

超低消費電流レギュレータ (スタンバイ機能付き)

☆AEC-Q100 Grade2

■概要

XD6506 シリーズは、0.8 μ A(TYP.)の超低消費電流を実現した CMOS プロセスの正電圧レギュレータ IC です。IC は基準電圧源、誤差増幅器、ドライバトランジスタ、電流フォールドバック回路、位相補償回路等から構成されています。

出力電圧は 1.2V, 1.5V, 1.8V, 2.5V, 2.8V, 3.0V, 3.3V, 5.0V のいずれかに IC 内部で固定しています。出力安定化コンデンサ(C_L)は、セラミックコンデンサ等の低 ESR のコンデンサに対応しています。電流フォールドバック(フの字)回路は出力端子の短絡保護として動作します。CE 機能によりレギュレータの出力をオフさせスタンバイモードになります。スタンバイモード時には消費電流を大幅に低減します

■用途

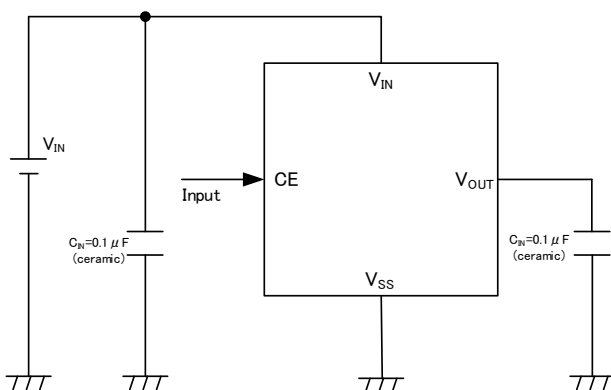
- カーナビゲーション
- カーオーディオ
- 車載 ECU
- その他車載アクセサリ

■特長

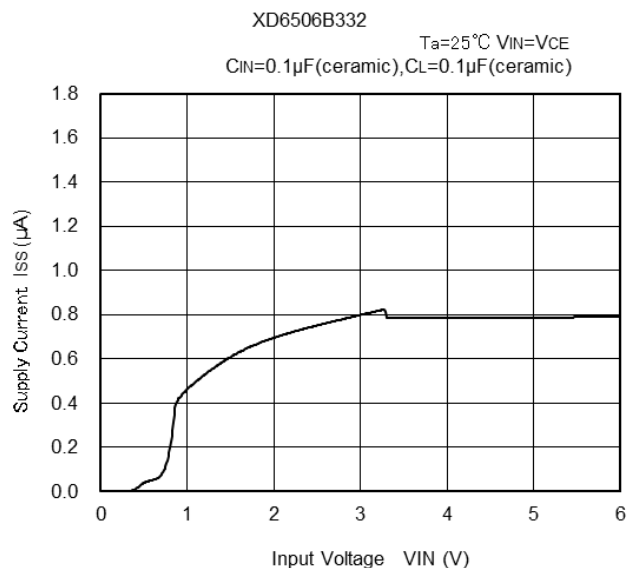
最大出力電流	: 150mA
低消費電流	: 0.8 μ A
スタンバイ電流	: 0.1 μ A 以下
入出力電位差	: 360mV@ $I_{OUT}=100mA$ ($V_{OUT}=3.3V$)
入力動作電圧範囲	: 1.5V ~ 6.0V
出力電圧	: 1.2V, 1.5V, 1.8V, 2.5V, 2.8V, 3.0V, 3.3V, 5.0V ^(*)
出力電圧精度	: $\pm 2.0\%$ ($1.5V < V_{OUT} \leq 5.0V$) $\pm 30mV$ ($1.2V \leq V_{OUT} \leq 1.5V$)
保護回路	: 電流制限
低 ESR コンデンサ対応	: セラミックコンデンサ対応
動作周囲温度	: -40°C ~ 105°C
パッケージ	: SOT-25
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

(*) 他の出力電圧を要望される場合は、弊社営業にお問い合わせ下さい。
1.2V ~ 5.0V(0.1V ステップ)の範囲で設定可能です。

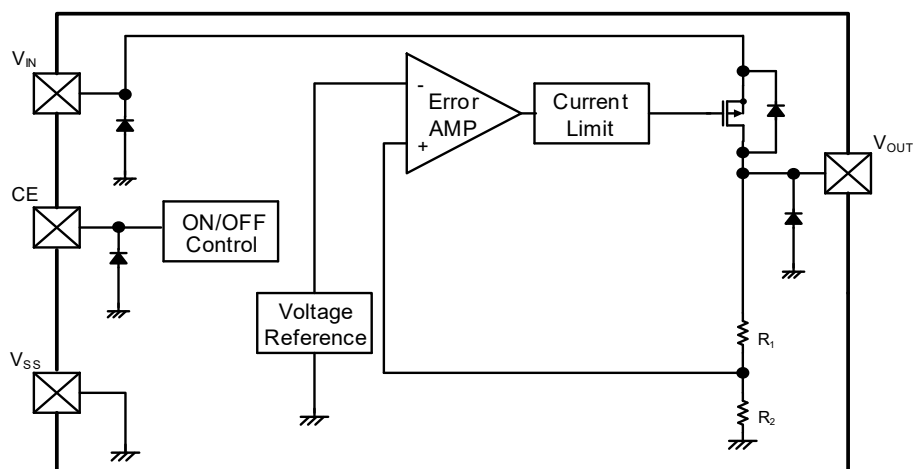
■代表標準回路



■代表特性例



■ブロック図



※上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

■製品分類

●品番ルール

XD6506①②③④⑤⑥-⑦^(*)

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	TYPE	B	Refer to Selection Guide
②③	Output Voltage	12, 15, 18, 25, 28, 30, 33, 50 ^{(*)2}	e.g. 3.3V ⇒ 33, 5.0V ⇒ 50
④	Output Voltage Accuracy	2	±2% ($V_{OUT} \geq 1.5V$) ±30mV ($V_{OUT} < 1.5V$)
⑤⑥-⑦ ^{(*)1}	Packages (Order Unit)	MR-Q	SOT-25 (3,000pcs/Reel)

^{(*)1}“-Q”は、AEC-Q100、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

^{(*)2} 他の出力電圧を要望される場合は、弊社営業にお問い合わせ下さい。1.2V ~ 5.0V(0.1V ステップ)の範囲で設定可能です。

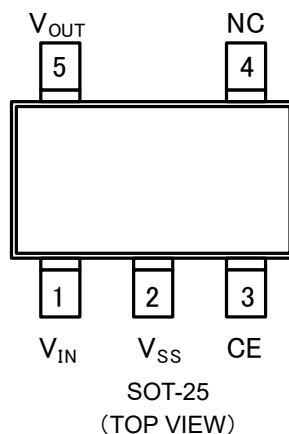
●セレクションガイド (Selection Guide)

TYPE	CE function
B	Yes

●標準出力電圧

V _{OUT} (V)	PACKAGES
	SOT-25
1.2	XD6506B122MR-Q
1.5	XD6506B152MR-Q
1.8	XD6506B182MR-Q
2.5	XD6506B252MR-Q
2.8	XD6506B282MR-Q
3.0	XD6506B302MR-Q
3.3	XD6506B332MR-Q
5.0	XD6506B502MR-Q

■端子配列



■端子説明

PIN NUMBER	PIN NAME	FUNCTION
SOT-25		
1	V _{IN}	Power Supply Input
2	V _{SS}	Ground
3	CE	ON/OFF Control
4	NC	No Connection
5	V _{OUT}	Output

■機能表

PIN NAME	DESIGNATOR	IC OPERATION
CE	L	Stand-by
	H	Active
	OPEN	Undefined state *

*CE 端子は OPEN 状態を避け、任意の固定電位として下さい。

■絶対最大定格

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNITS
V _{IN} Pin Voltage	V _{IN}	-0.3 ~ 7.0	V
Output Voltage	V _{OUT}	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3 or 7.0 ^{(*)1}	V
CE Input Voltage	V _{CE}	-0.3 ~ 7.0	V
Power Dissipation (Ta=25°C)	SOT-25	Pd	250 (IC 単体)
			600 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)2}
			760 (JESD51-7 基板) ^{(*)2}
Operating Ambient Temperature	Topr	-40 ~ 105	°C
Storage Temperature	Tstg	-55 ~ 125	°C

各電圧定格は V_{SS} を基準とする。

^{(*)1} 最大値は V_{IN}+0.3V と 7.0V いずれか低い電圧になります。

^{(*)2} 基板実装時の許容損失の参考データとなります。実装条件はパッケージインフォメーションをご参照下さい。

■電気的特性

Ta=25 °C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Output Voltage	$V_{OUT(E)}^{(*)2}$	$I_{OUT}=1mA$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	E-0			V	①
Maximum Output Current	I_{OUTMAX}	$V_{OUT(T)}=1.2V \sim 2.4V$ $V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT(T)}+2.0V$ $V_{OUT(T)} \geq 2.5V$ $V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT(T)}+1.0V$	150	-	-	mA	①
Load Regulation	ΔV_{OUT}	$V_{OUT(T)}=1.2V \sim 1.3V$ $1mA \leq I_{OUT} \leq 80mA$ $V_{OUT(T)} \geq 1.4V$ $1mA \leq I_{OUT} \leq 100mA$	-	15	70	mV	①
Dropout Voltage	$V_{dif}^{(*)3}$	$V_{OUT(T)}=1.2V \sim 1.3V$ $V_{CE}=V_{IN}, I_{OUT}=80mA$ $V_{OUT(T)} \geq 1.4V$ $V_{CE}=V_{IN}, I_{OUT}=100mA$	E-1			mV	①
Supply Current	I_{SS}	$V_{OUT(T)} \leq 3.9V$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$ $V_{OUT(T)} \geq 4.0V$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	-	0.8	1.5	μA	②
			-	-	1.8		
			-	1	2.1		
Stand-by Current	I_{STB}	$V_{IN}=6.0V, V_{CE}=V_{SS}$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	-	0.01	0.1	μA	②
			-	-	0.6		
Line Regulation	$\frac{\Delta V_{OUT}}{(\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT})}$	$V_{OUT(T)}=1.2V, V_{CE}=V_{IN}$ $V_{OUT(T)}+0.5V \leq V_{IN} \leq 6.0V$ $I_{OUT}=1mA$ $V_{OUT(T)} \geq 1.3V, V_{CE}=V_{IN}$ $V_{OUT(T)}+0.5V \leq V_{IN} \leq 6.0V$ $I_{OUT}=30mA$	-	0.05	0.15	%/V	①
			-	0.05	0.15	%/V	①
Input Voltage	V_{IN}	$-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	1.5	-	6.0	V	-
Current Limit	I_{LIM}	$V_{OUT(T)}=1.2V \sim 2.4V$ $V_{OUT}=V_{OUT(E)} \times 0.95$ $V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT(T)}+2.0V$ $V_{OUT(T)} \geq 2.5V$ $V_{OUT}=V_{OUT(E)} \times 0.95$ $V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT(T)}+1.0V$	150	260	-	mA	①
			150	260	-		
Short Current	I_{SHORT}	$V_{OUT}=V_{SS}$	-	30	-	mA	①
CE "H" Level Voltage	V_{CEH}	$V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	1.0	-	6.0	V	③
CE "L" Level Voltage	V_{CEL}	$V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	-	-	0.3	V	③
CE "H" Level Current	I_{CEH}	$V_{IN}=V_{CE}=6.0V$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	-0.1	-	0.1	μA	②
CE "L" Level Current	I_{CEL}	$V_{IN}=6.0V$ $V_{CE}=V_{SS}$ $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C^{(*)4}$	-0.1	-	0.1	μA	②

条件について特に指定ない場合、 $V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT(T)}+1.0V$ とする。

(¹) $V_{OUT(T)}$: 設定出力電圧値

(²) $V_{OUT(E)}$: 実際の出力電圧値

I_{OUT} を固定し、十分安定した($V_{OUT(T)}+1.0V$)を入力したときの出力電圧

(³) $V_{dif}=\{V_{IN1}-V_{OUT1}\}$ と定義する。

V_{OUT1} : I_{OUT} 毎に十分安定した($V_{OUT(T)}+1.0V$)を入力したときの出力電圧の 98% の電圧

V_{IN1} : 入力電圧を徐々に下げて V_{OUT1} が出力されたときの入力電圧

(⁴) $-40^{\circ}C \leq Ta \leq 105^{\circ}C$ の規格値は設計値となります。

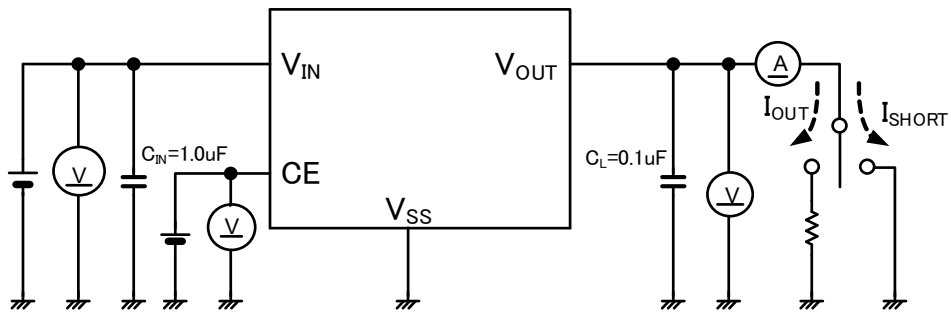
■電気的特性

●設定電圧別一覧表 1

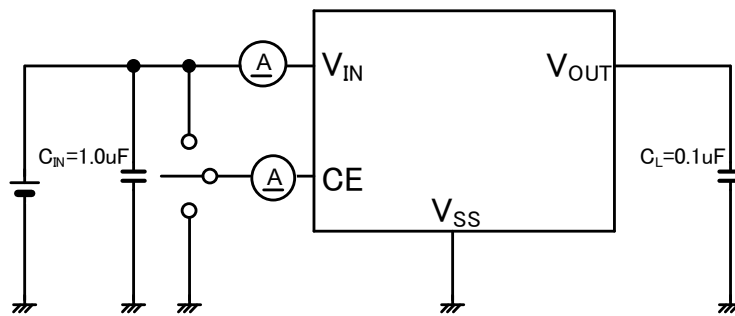
NOMINAL OUTPUT VOLTAGE(V)	E-0				E-1	
	Output Voltage				Dropout Voltage	
	Ta=25°C		-40°C ≤ Ta ≤ 105°C		Ta=25°C	
	V _{OUT(E)} (V)		V _{OUT(E)} (V)		Vdif (mV)	
V _{OUT(T)}	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	TYP.	MAX.
1.2	1.170	1.230	1.125	1.275	910	1130
1.3	1.270	1.330	1.225	1.375		
1.4	1.370	1.430	1.325	1.475		
1.5	1.470	1.530	1.425	1.575	800	1010
1.6	1.568	1.632	1.520	1.680		
1.7	1.666	1.734	1.615	1.785		
1.8	1.764	1.836	1.710	1.890	710	910
1.9	1.862	1.938	1.805	1.995		
2.0	1.960	2.040	1.900	2.100		
2.1	2.058	2.142	1.995	2.205		
2.2	2.156	2.244	2.090	2.310		
2.3	2.254	2.346	2.185	2.415		
2.4	2.352	2.448	2.280	2.520	510	660
2.5	2.450	2.550	2.375	2.625		
2.6	2.548	2.652	2.470	2.730		
2.7	2.646	2.754	2.565	2.835		
2.8	2.744	2.856	2.660	2.940		
2.9	2.842	2.958	2.755	3.045		
3.0	2.940	3.060	2.850	3.150	360	480
3.1	3.038	3.162	2.945	3.255		
3.2	3.136	3.264	3.040	3.360		
3.3	3.234	3.366	3.135	3.465		
3.4	3.332	3.468	3.230	3.570		
3.5	3.430	3.570	3.325	3.675		
3.6	3.528	3.672	3.420	3.780		
3.7	3.626	3.774	3.515	3.885		
3.8	3.724	3.876	3.610	3.990		
3.9	3.822	3.978	3.705	4.095		
4.0	3.920	4.080	3.800	4.200		
4.1	4.018	4.182	3.895	4.305		
4.2	4.116	4.284	3.990	4.410		
4.3	4.214	4.386	4.085	4.515		
4.4	4.312	4.488	4.180	4.620		
4.5	4.410	4.590	4.275	4.725		
4.6	4.508	4.692	4.370	4.830		
4.7	4.606	4.794	4.465	4.935		
4.8	4.704	4.896	4.560	5.040		
4.9	4.802	4.998	4.655	5.145		
5.0	4.900	5.100	4.750	5.250	260	350

■測定回路図

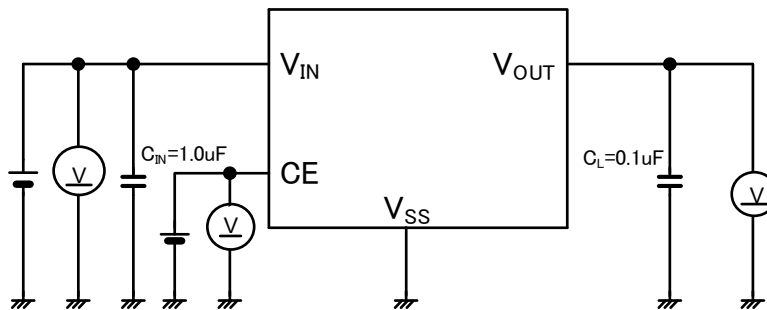
●CIRCUIT①



●CIRCUIT②

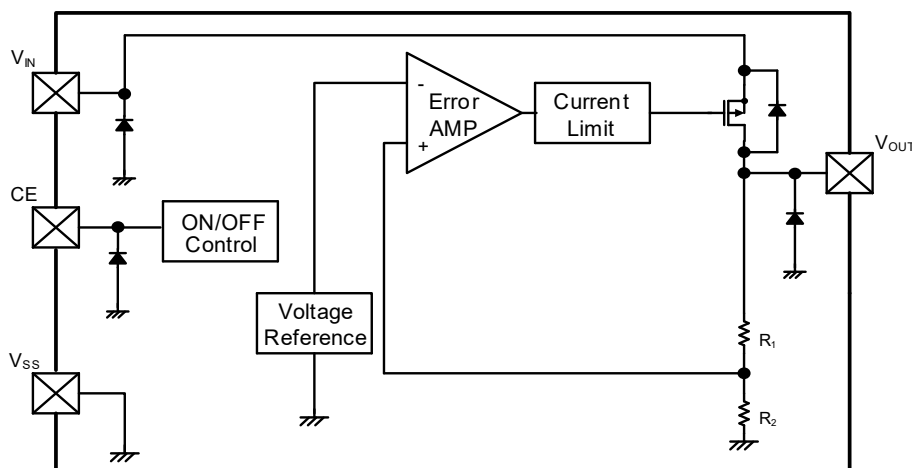


●CIRCUIT③



■ 動作説明

XD6506 シリーズの出力電圧制御は、 V_{OUT} 端子に接続された R_1 と R_2 によって分割された電圧と内部基準電圧 (Voltage Reference) の電圧を誤差増幅器 (Error Amp) で比較し、その出力信号で V_{OUT} 端子に接続された Pch MOS トランジスタを駆動し、 V_{OUT} 端子の電圧が安定になるように負帰還をかけてコントロールしています。出力電流が増加し電流制限値に達した場合、電流制限回路 (Current Limit) が動作します。また、CE 端子の信号により IC 内部の回路を停止できます。



* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

<入出力コンデンサ>

XD6506 シリーズは、出力コンデンサ (C_L) を使用して位相補償を行います。出力コンデンサ (C_L) の容量は $0.1\mu\text{F}$ 以上を付けて使用してください。また、バイアス依存、温度依存によるコンデンサの容量抜けで安定した位相補償が出来なくなる場合がありますので、使用するコンデンサは温度依存、バイアス依存が少ないものをお使い下さい。

また入力電源安定化のため V_{IN} 端子と V_{SS} 端子の間に入力コンデンサ (C_{IN}) $0.1\mu\text{F}$ 以上を付けてください。

<電流制限>

XD6506 シリーズは、電流制限として電流フォールドバック (フの字) 回路が動作します。出力電流が増加し電流制限値に達した場合、電流フォールドバック回路が動作し、出力電圧が降下すると同時に出力電流が絞られる動作を行います。 V_{OUT} 端子が短絡時には 30mA 程度の電流になります。

<CE 端子>

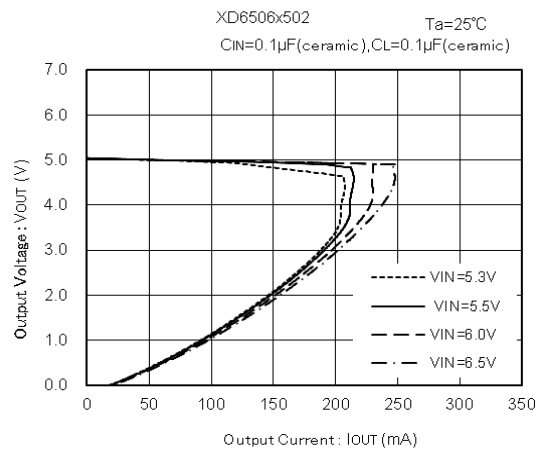
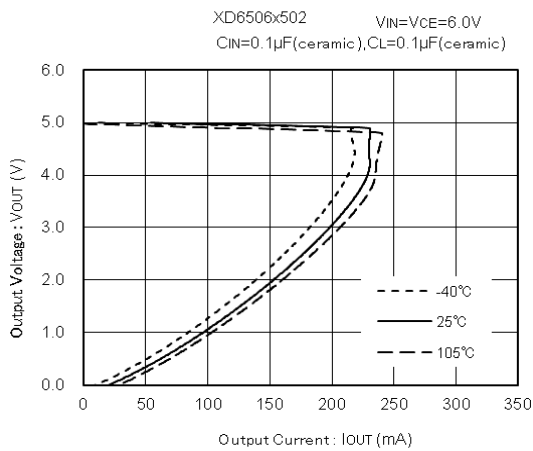
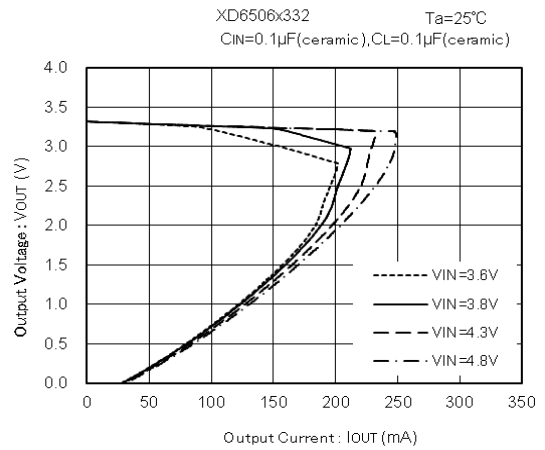
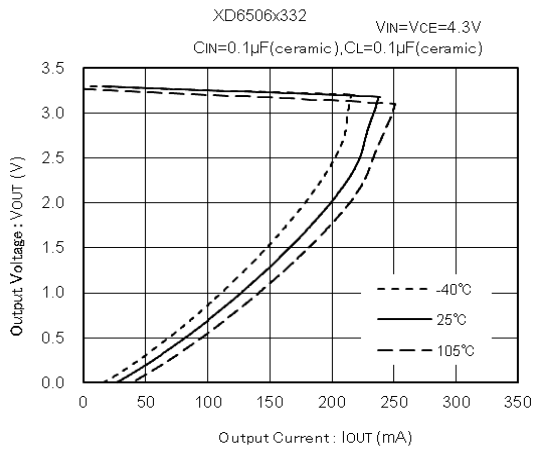
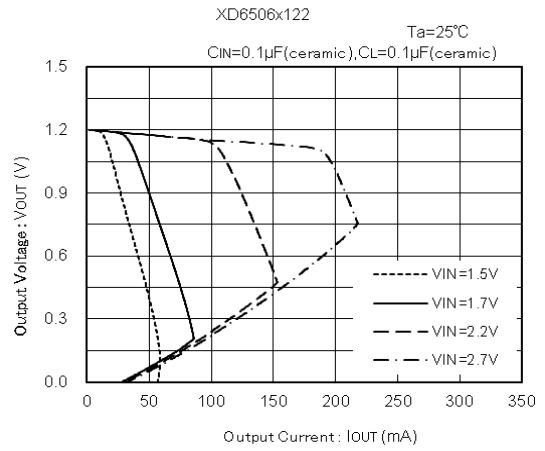
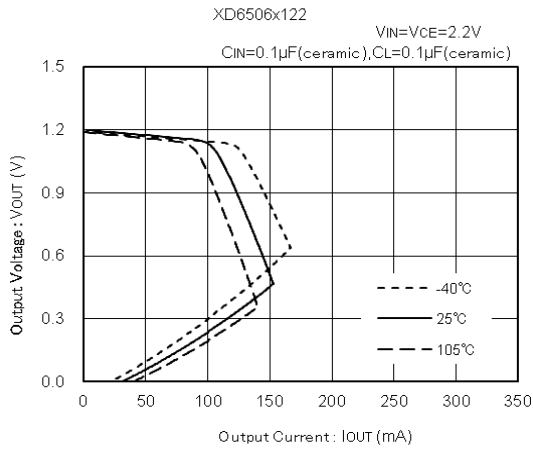
CE 端子の信号により IC 内部の回路を停止することができます。停止状態では V_{OUT} 端子は R_1 、 R_2 によりプルダウンされ、 V_{SS} レベルになります。CE 端子オープン時の出力は不定となります。CE 端子には V_{IN} 電圧または V_{SS} 電圧を入力するようにして下さい。尚、CE 端子電圧規格内であれば論理は確立され動作に支障はありませんが、中間電圧を入力すると IC 内部回路の貫通電流により消費電流が多くなります。

■ 使用上の注意

- (1) 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について。
絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
- (2) 配線のインピーダンスが高い場合、出力電流によるノイズの回り込みや位相ずれを起こしやすくなり動作が不安定になることがあります。特に、 V_{IN} および V_{SS} の配線は十分強化してください。
入力コンデンサ (C_{IN})、出力コンデンサ (C_L) はできるだけ配線を短く IC の近くに配置してください。
- (3) 入力電源安定化のために入力コンデンサ (C_{IN}) を V_{IN} 端子と V_{SS} 端子の間に $0.1\mu\text{F}$ ~ $1.0\mu\text{F}$ 程度を付けて使用して下さい。また、過渡変動時のアンダーシュート、オーバーシュートが気になる場合は出力コンデンサ (C_L) を V_{OUT} 端子と V_{SS} 端子の間に $0.1\mu\text{F}$ ~ $1.0\mu\text{F}$ 程度付けて使用して下さい。
- (4) 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

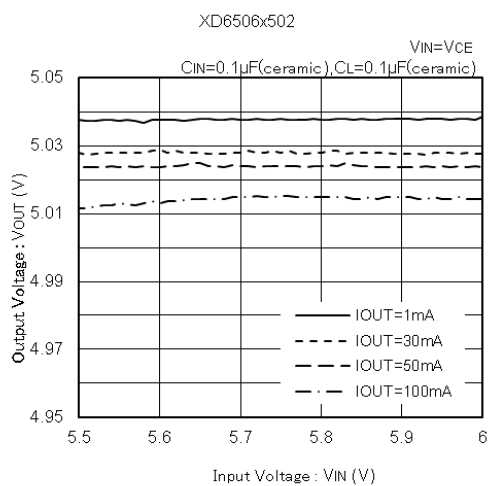
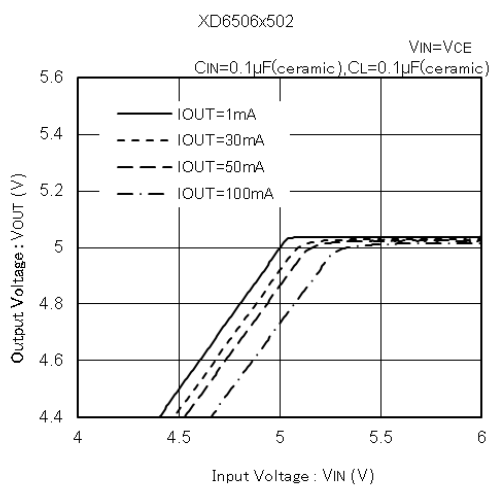
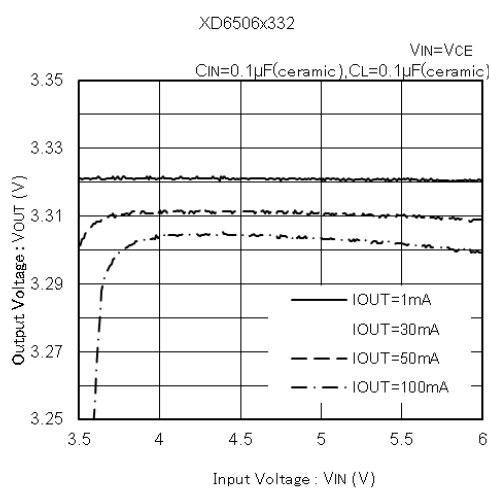
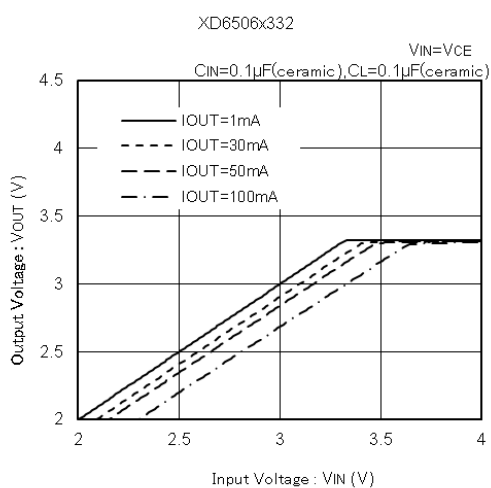
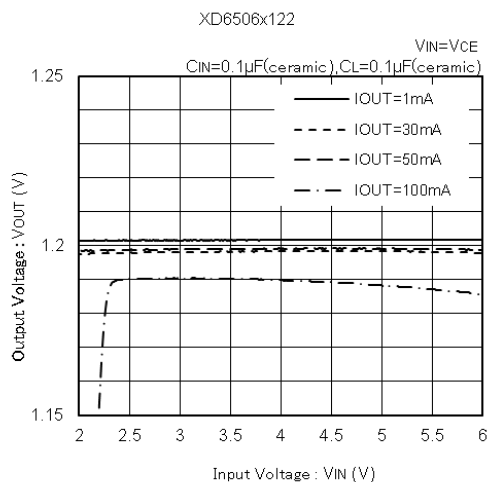
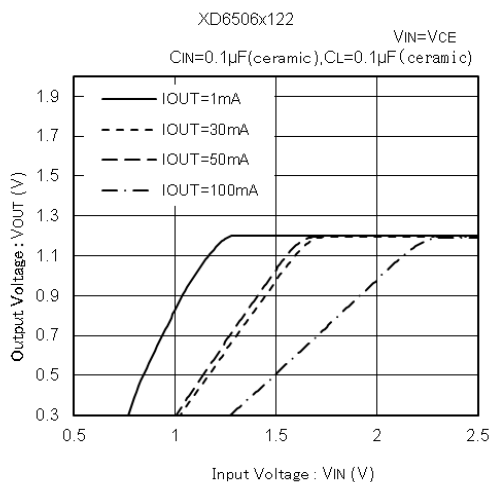
■ 特性例

(1) 出力電圧－出力電流



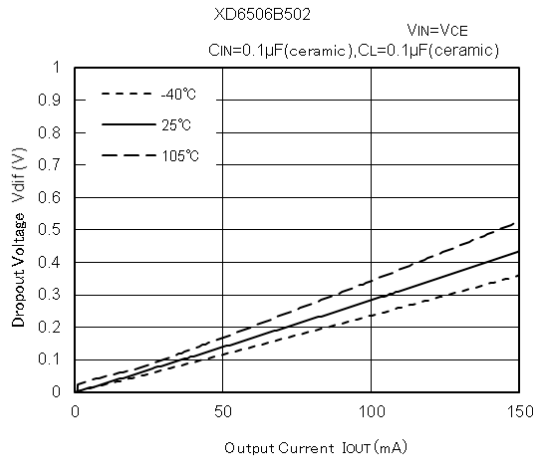
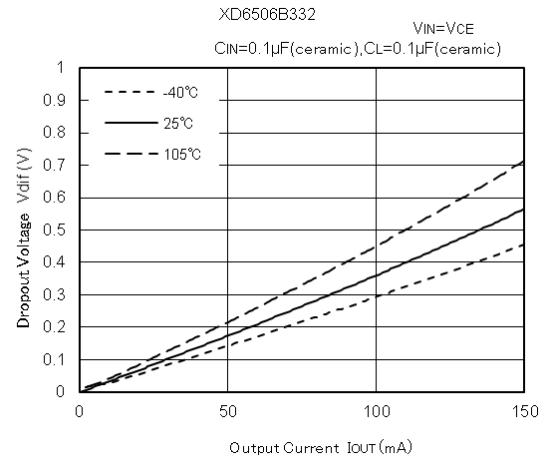
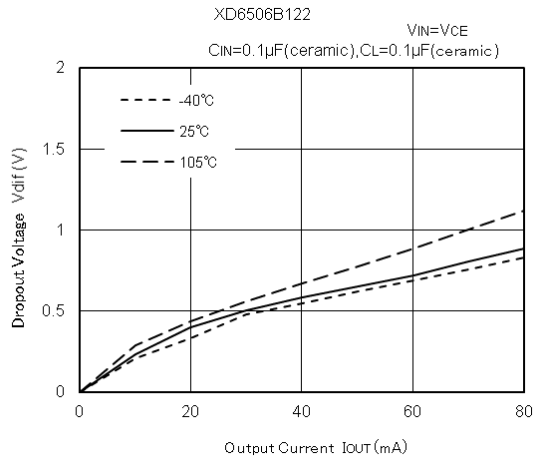
■ 特性例

(2) 出力電圧-入力電圧

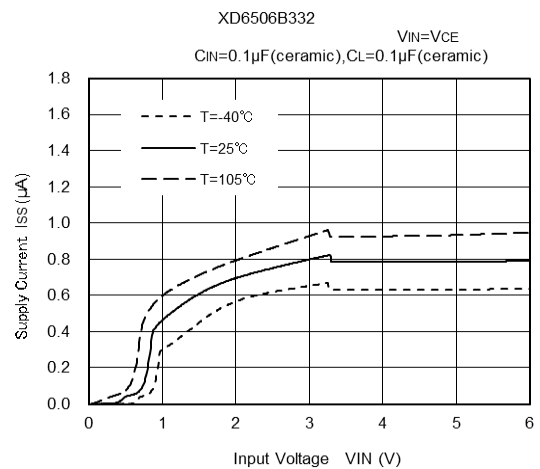
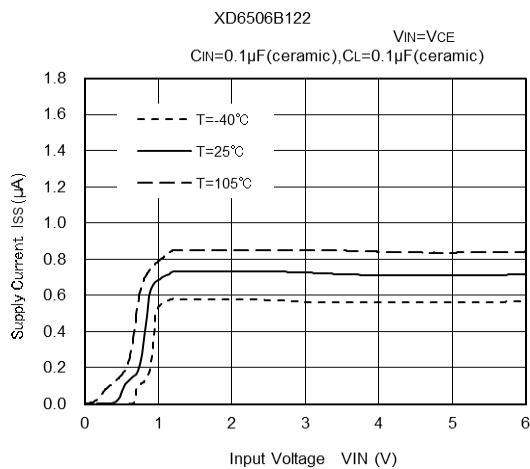


■ 特性例

(3) 入出力電位差-出力電流

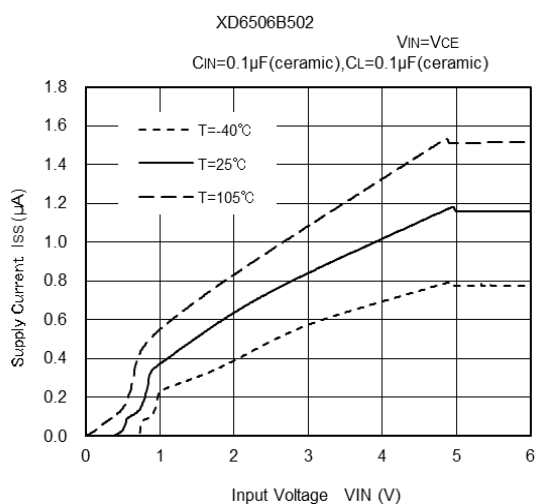


(4) 消費電流-入力電圧

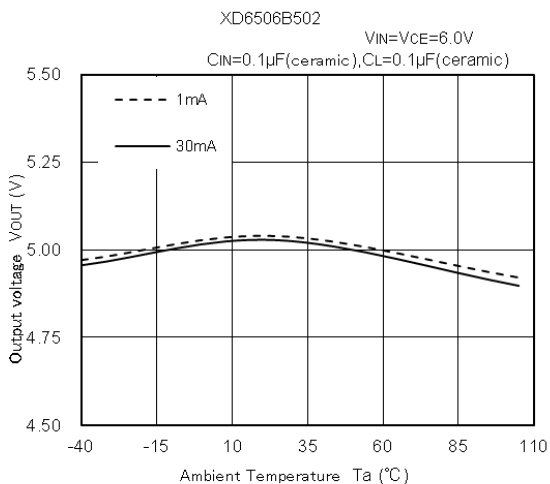
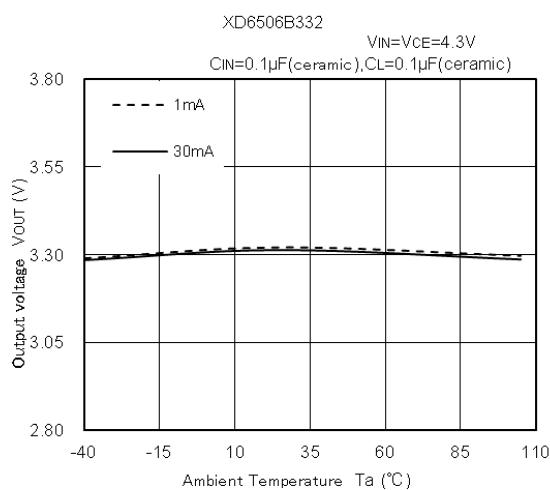
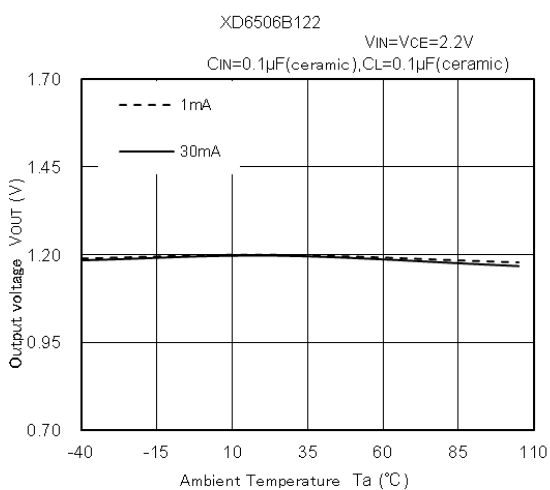


■ 特性例

(4) 消費電流-入力電圧

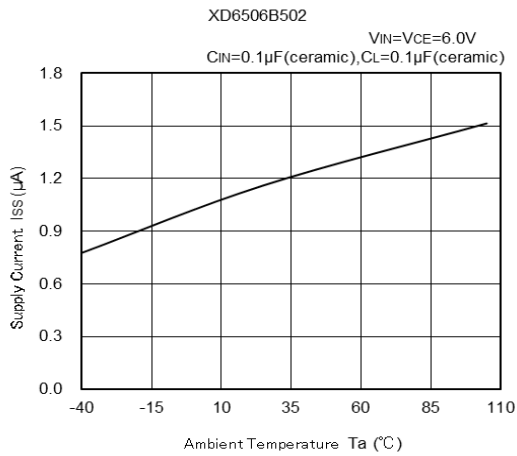
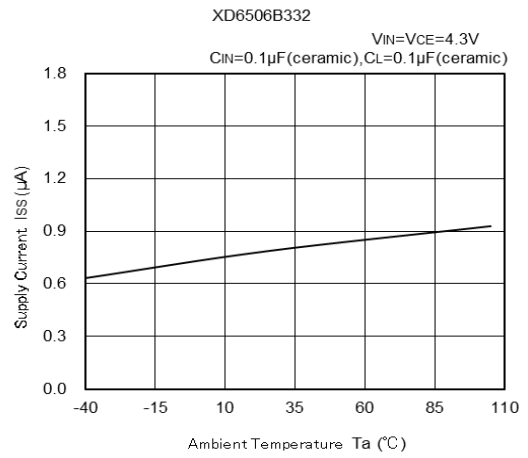
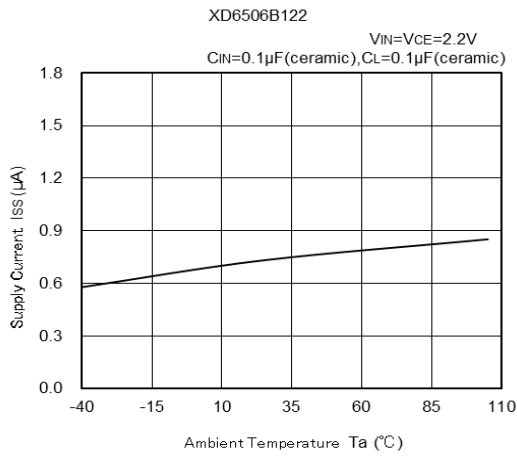


(5) 出力電圧-周囲温度

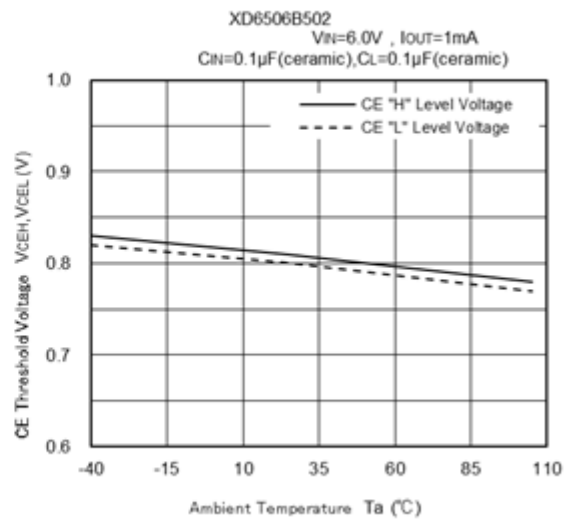
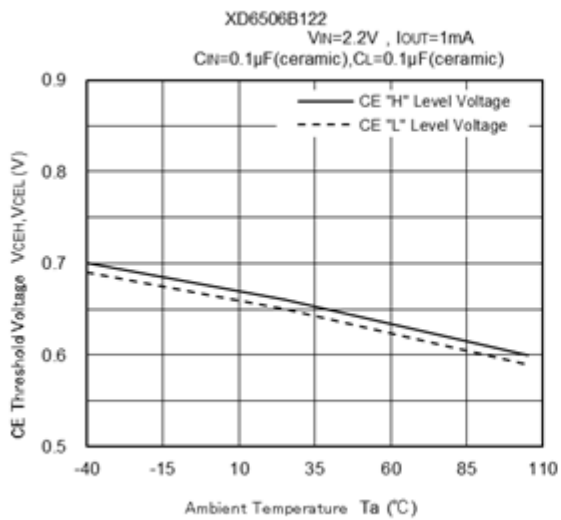


■ 特性例

(6) 消費電流-周囲温度

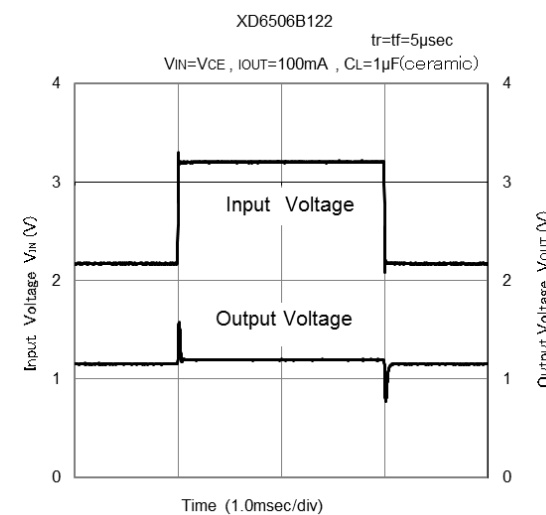
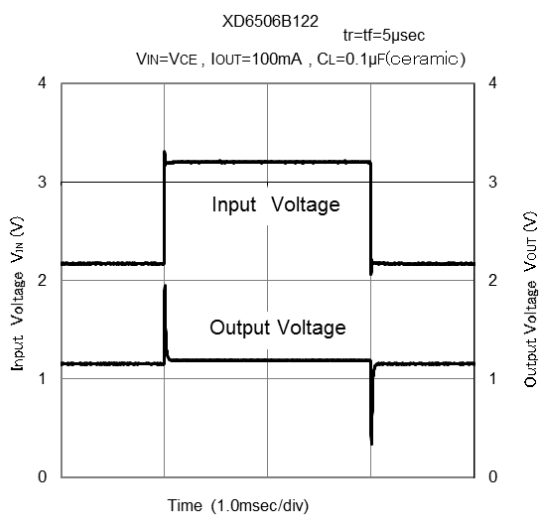
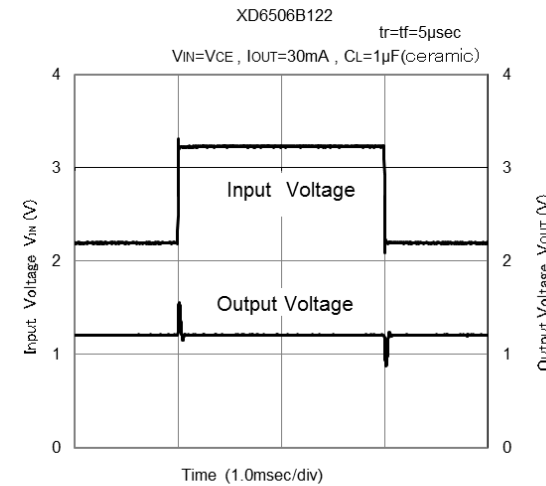
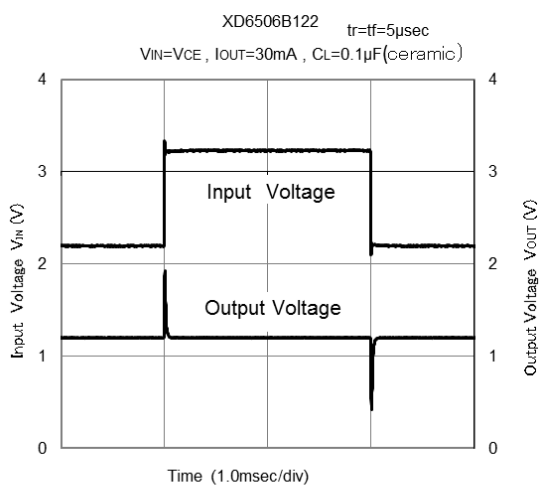
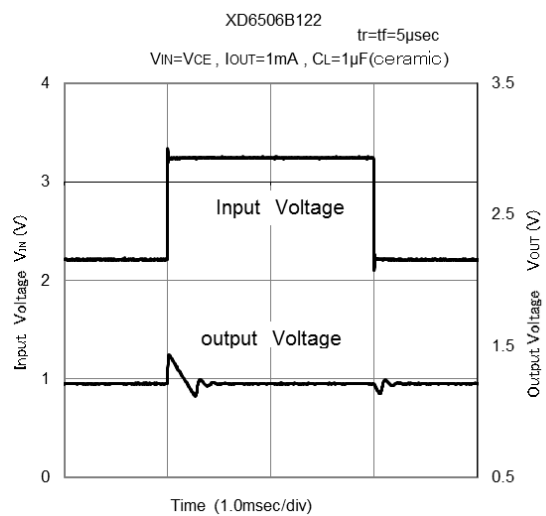
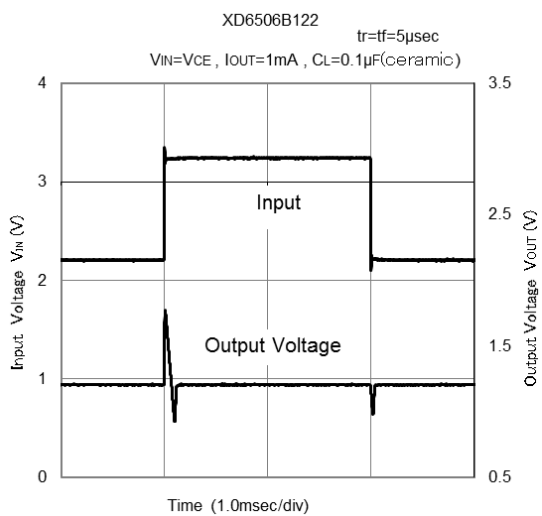


(7) CE 閾値電圧-周囲温度



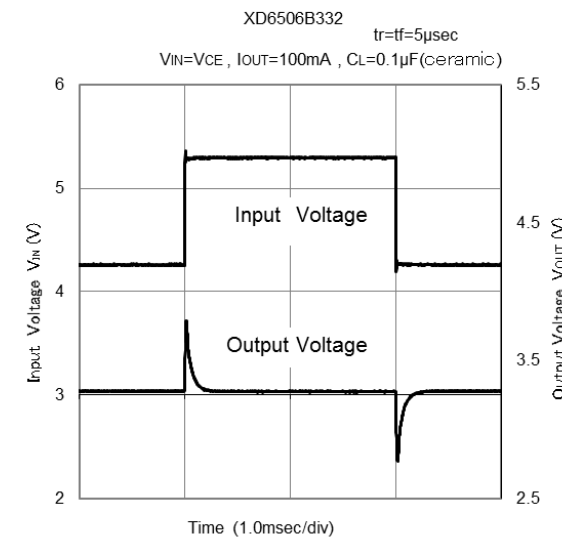
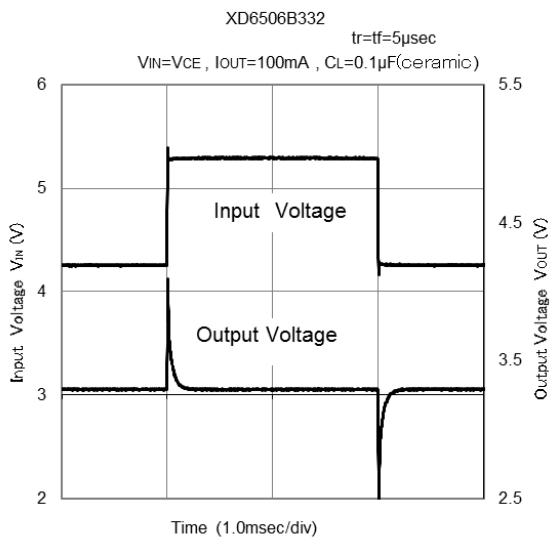
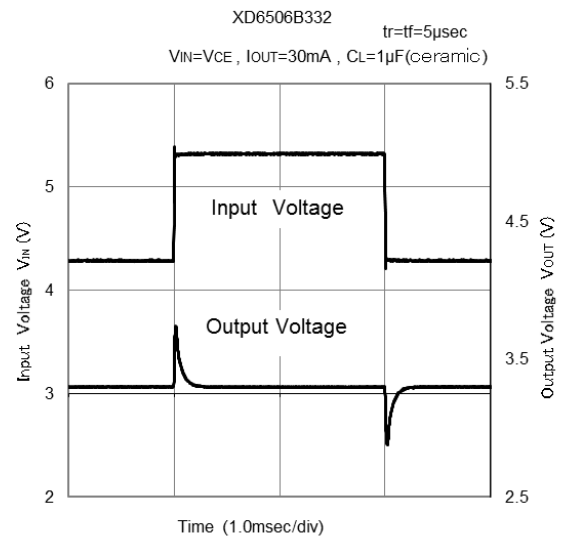
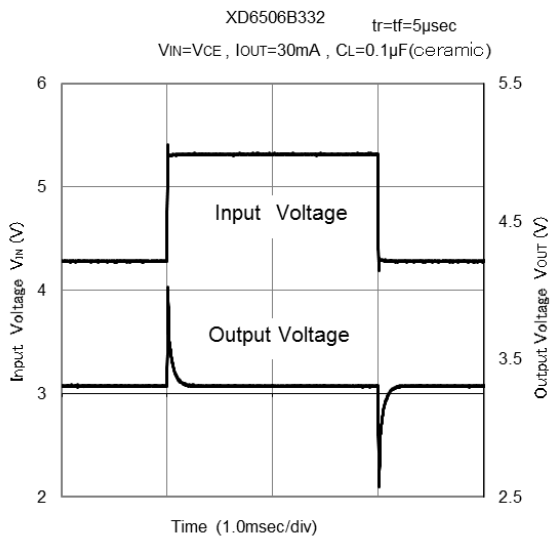
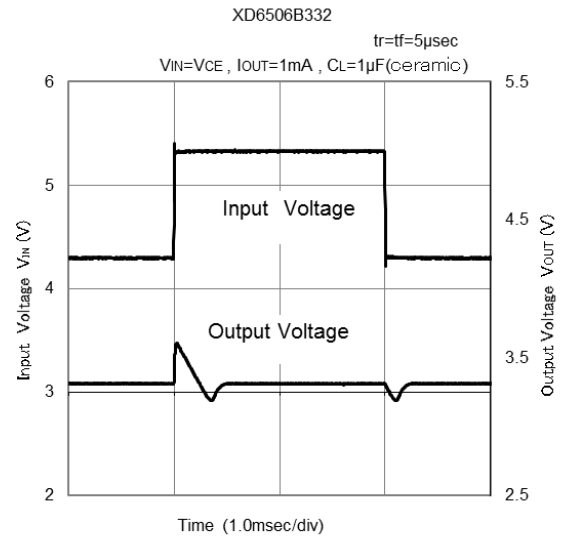
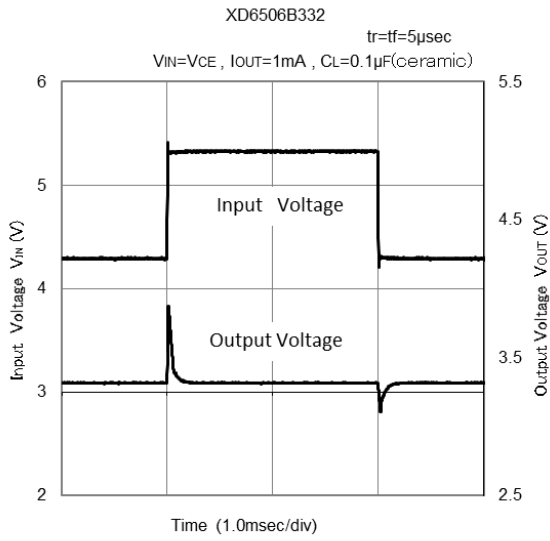
■ 特性例

(8) 入力過渡応答



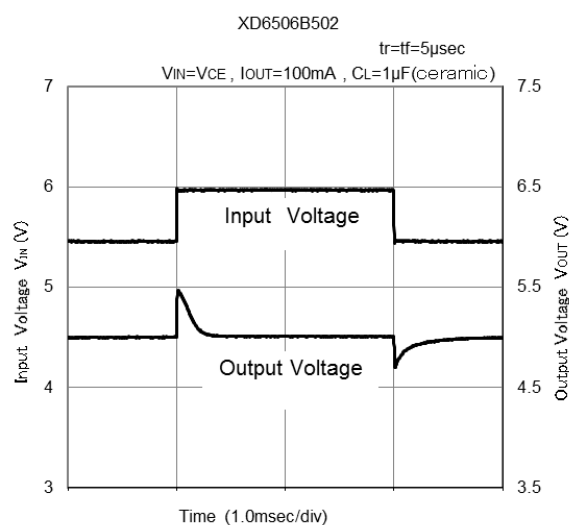
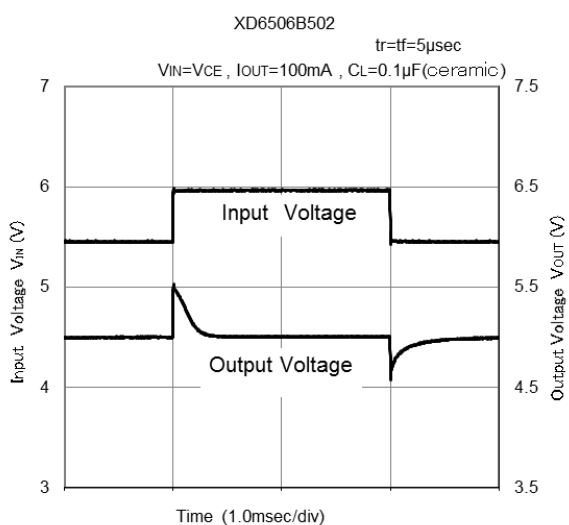
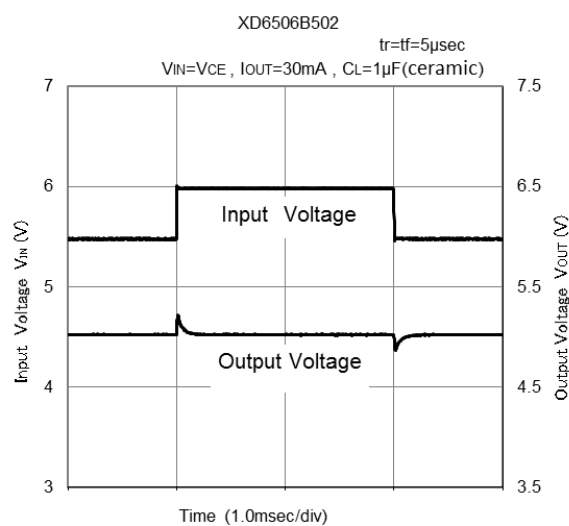
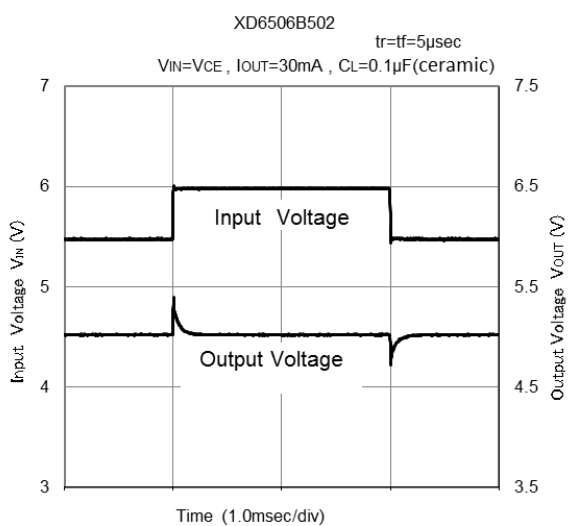
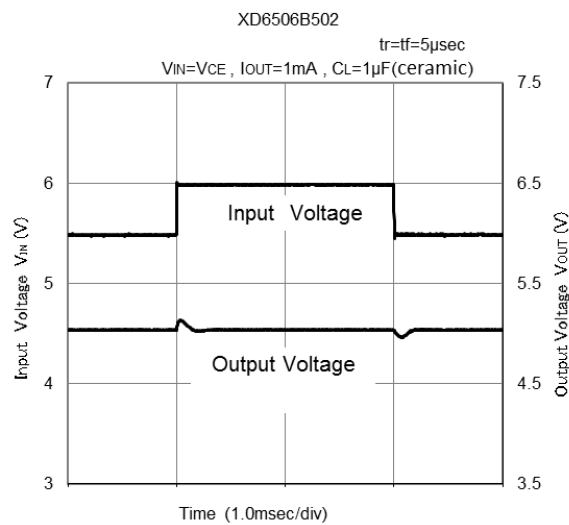
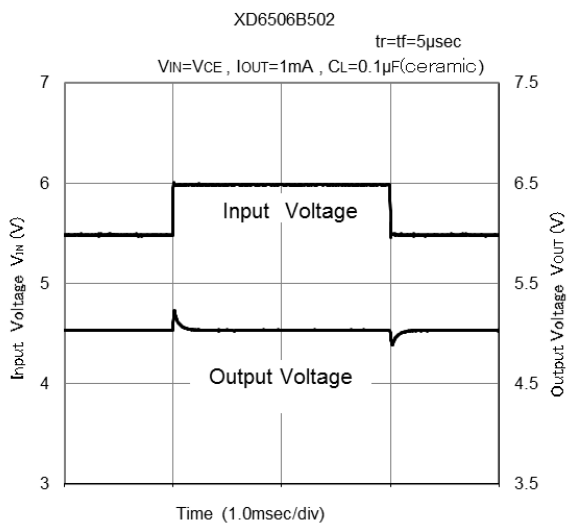
■ 特性例

(8) 入力過渡応答



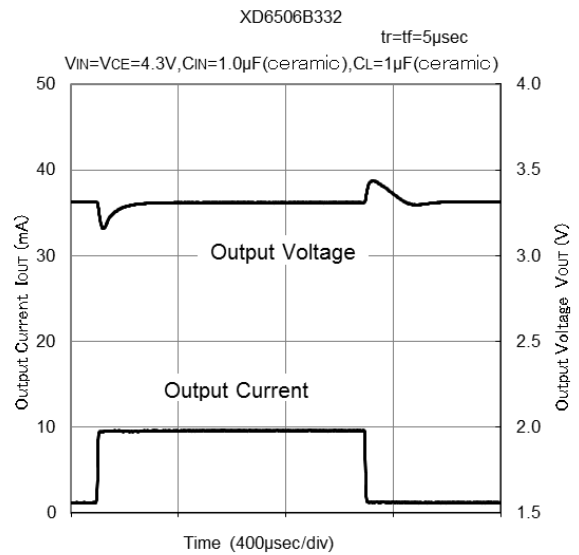
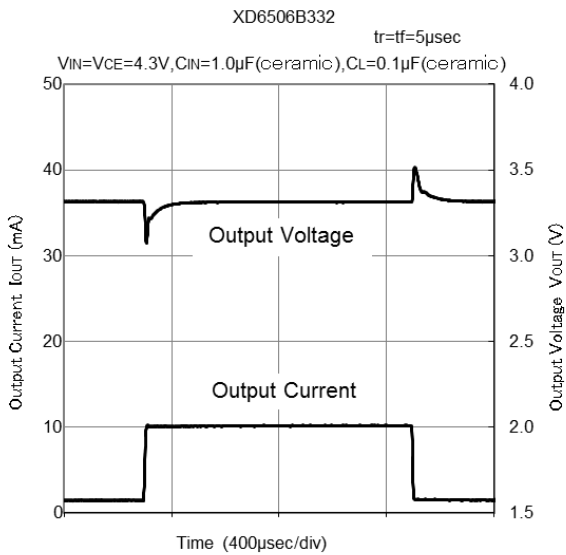
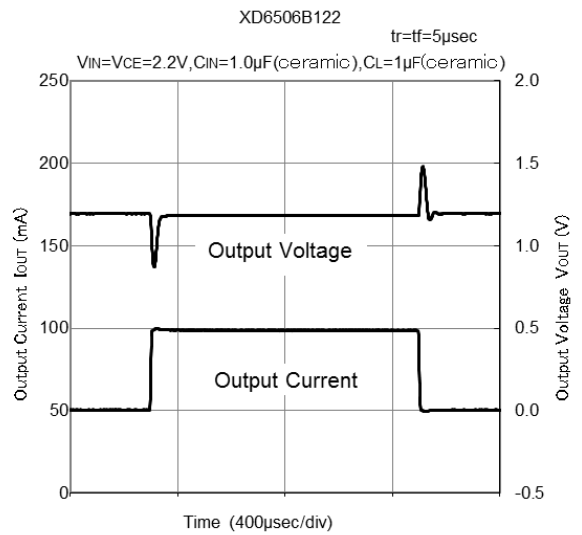
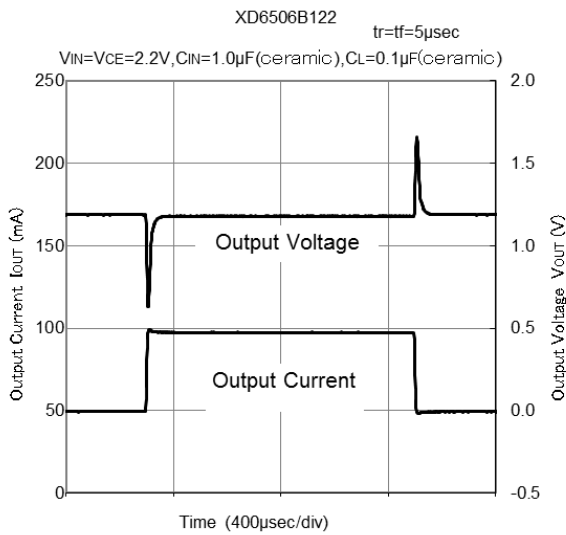
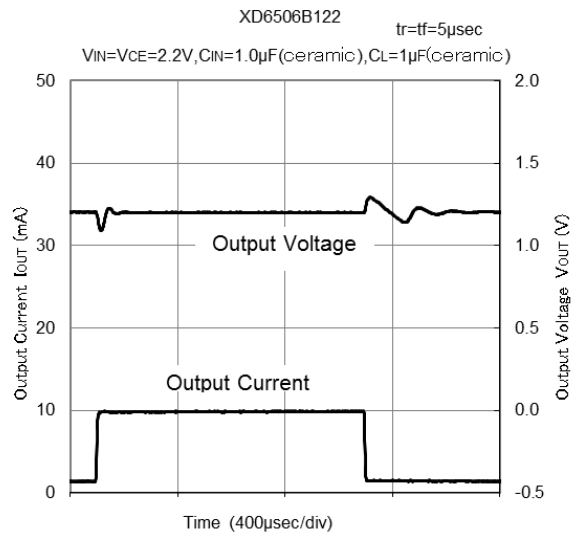
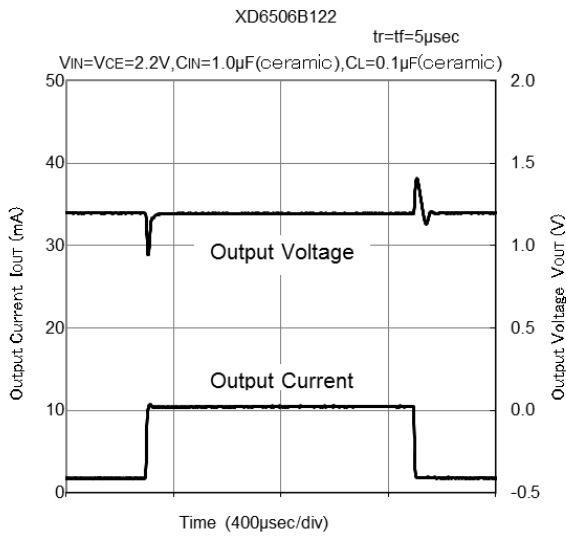
■ 特性例

(8) 入力過渡応答



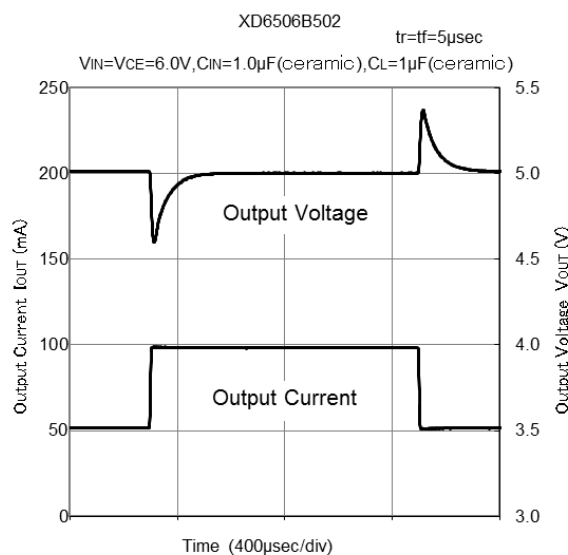
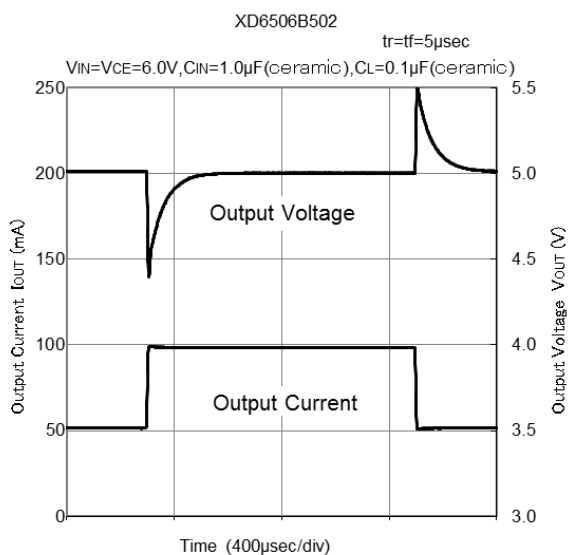
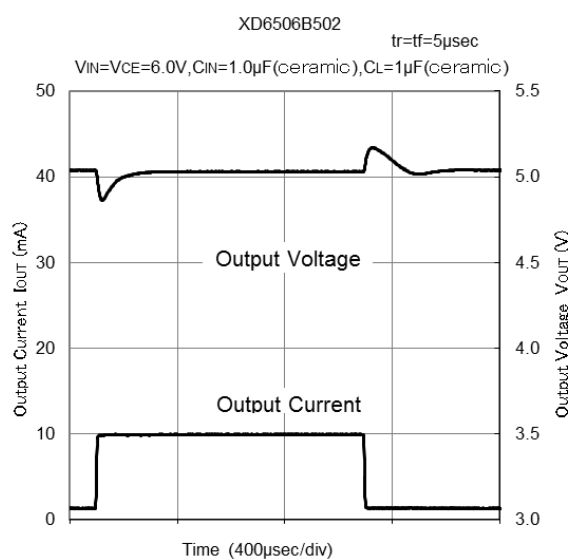
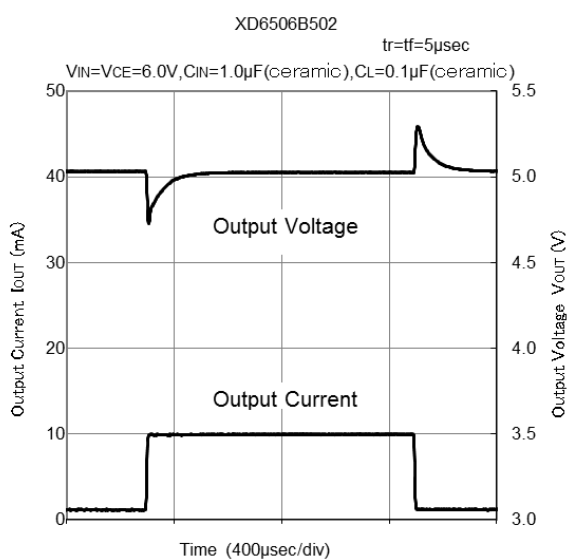
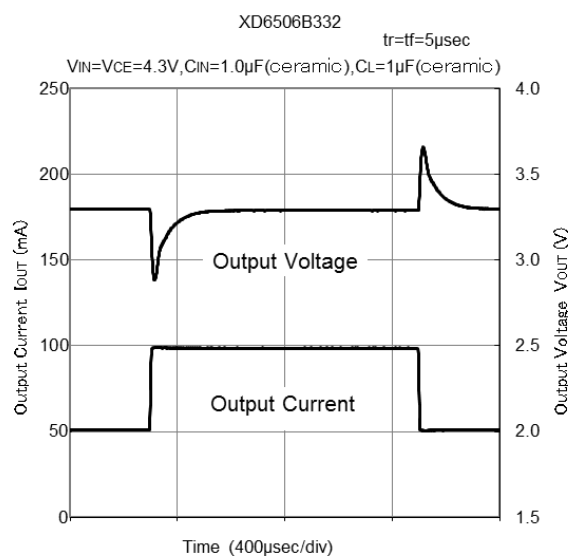
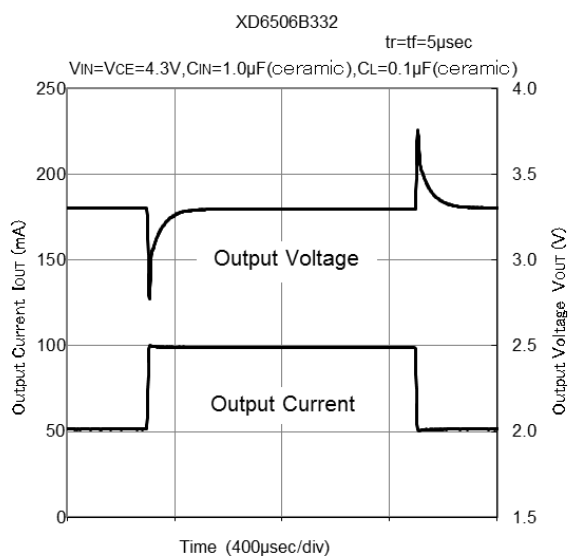
■ 特性例

(9) 負荷過渡応答



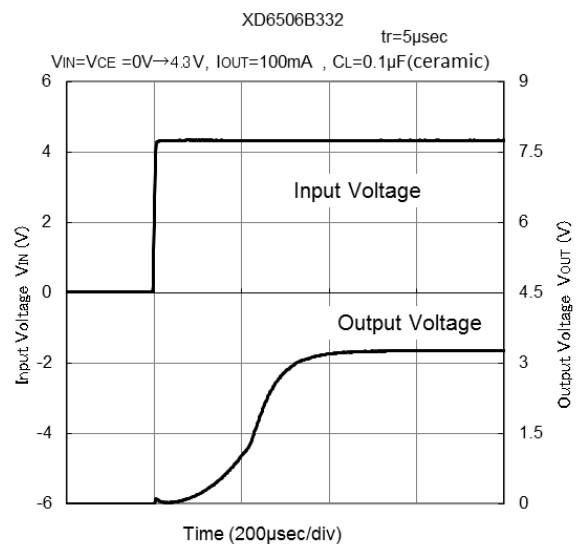
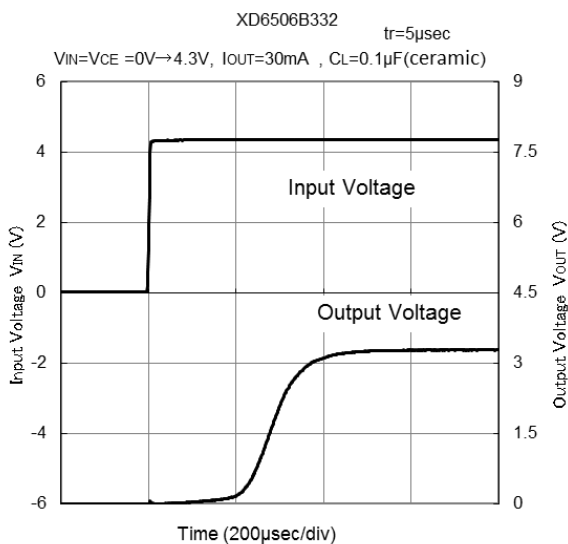
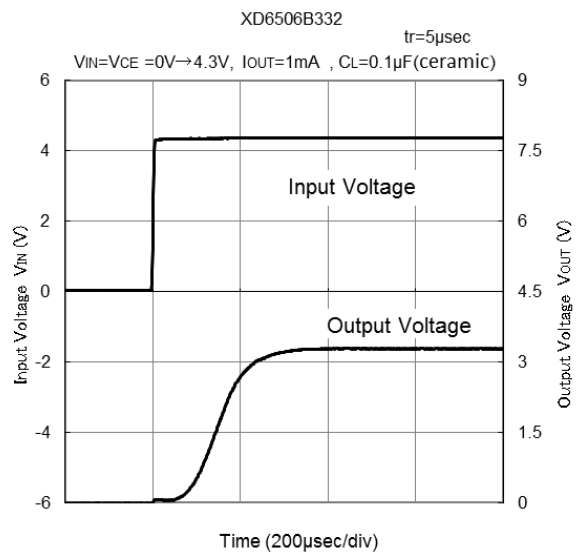
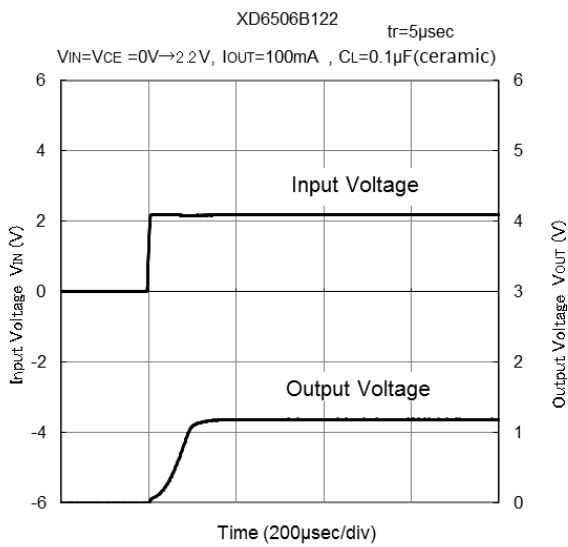
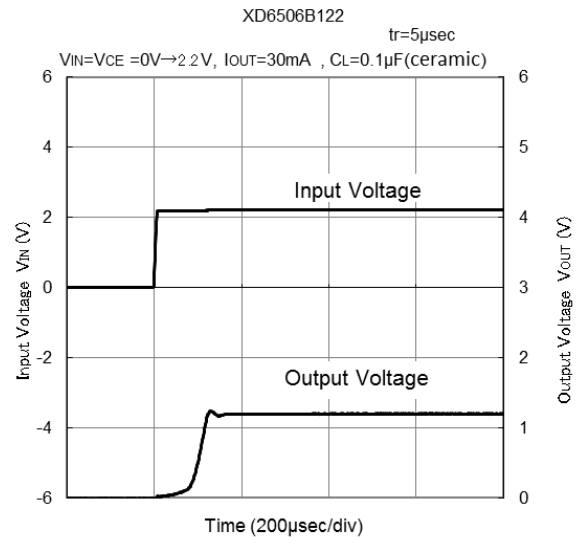
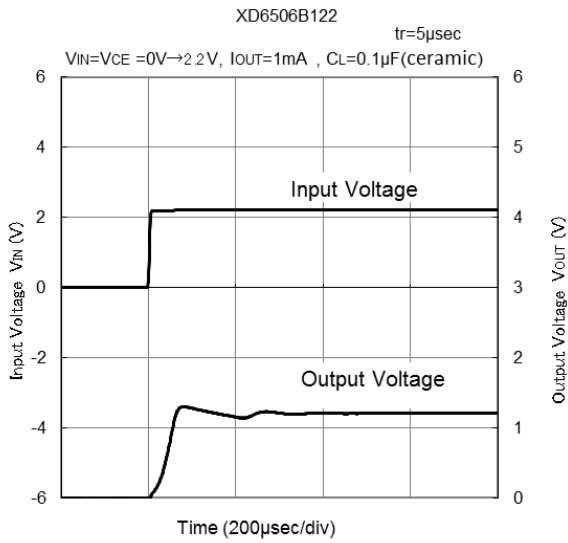
■ 特性例

(9) 負荷過渡応答



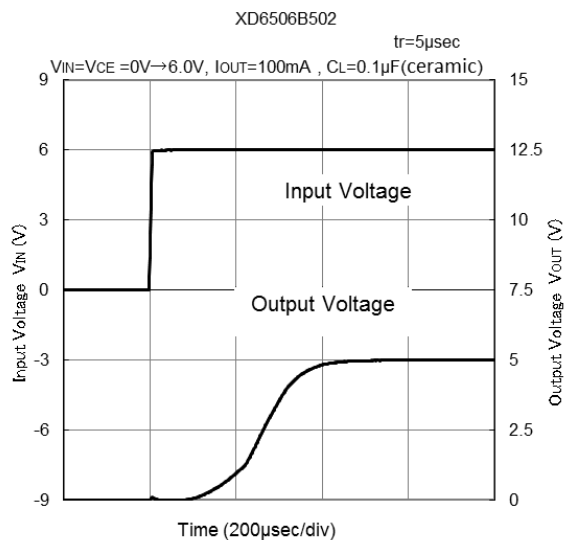
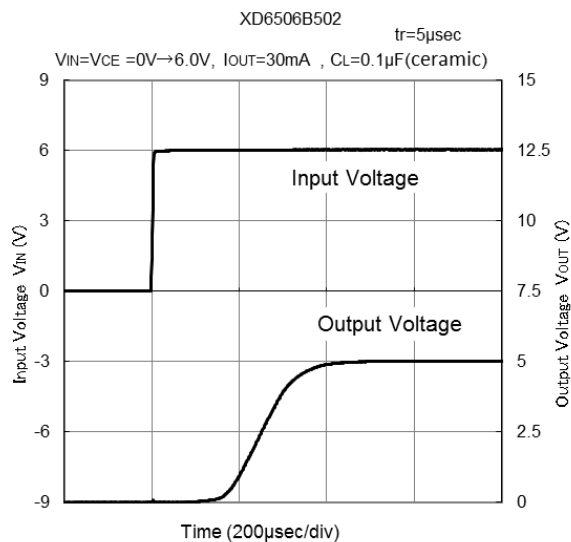
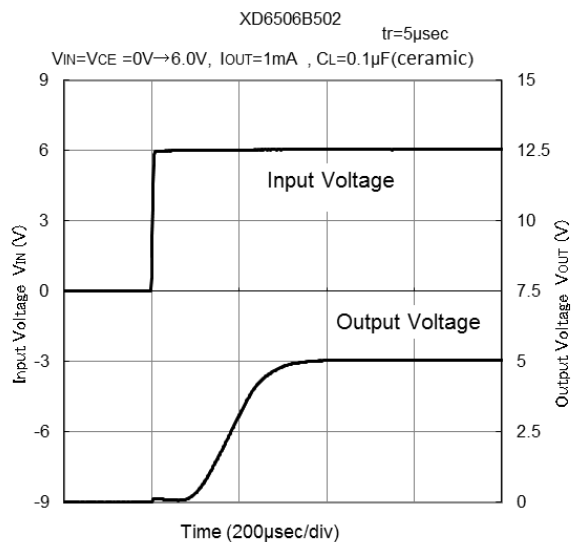
■ 特性例

(10) 入力立ち上がり

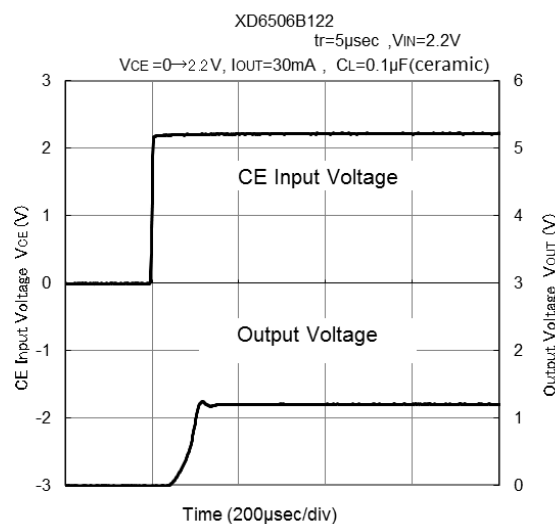
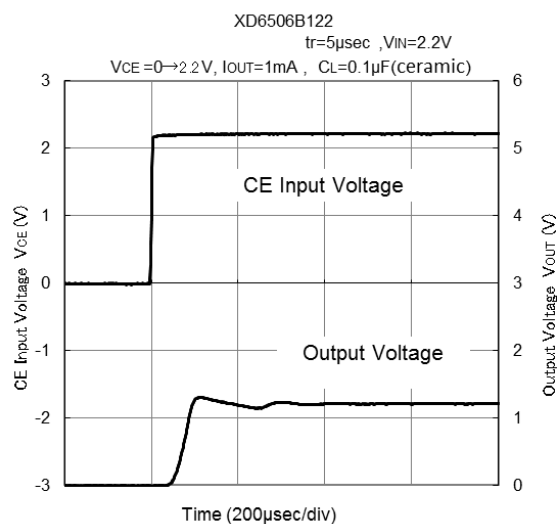


■ 特性例

(10) 入力立ち上がり

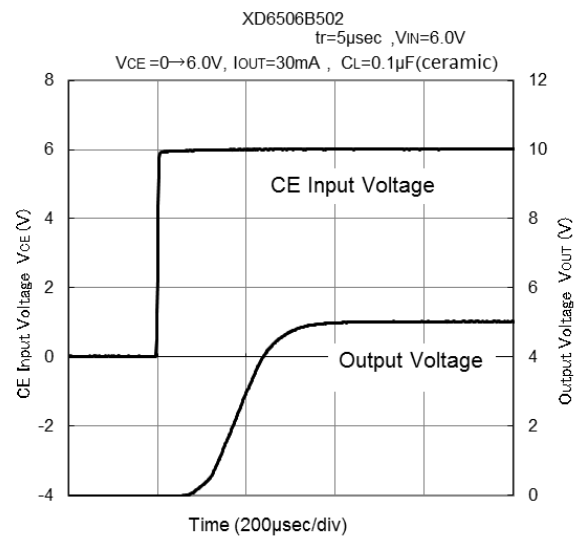
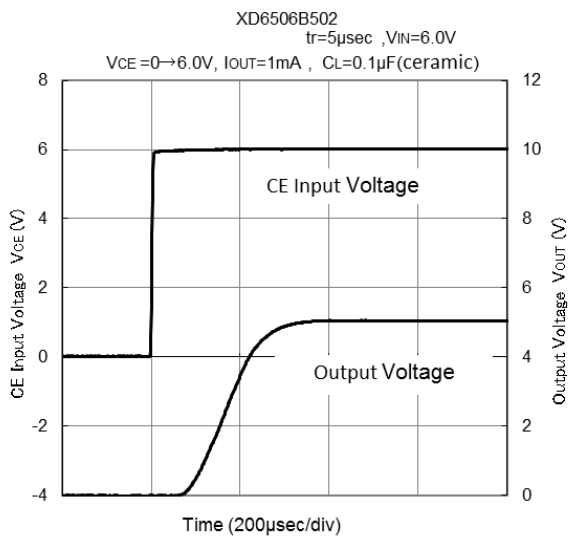
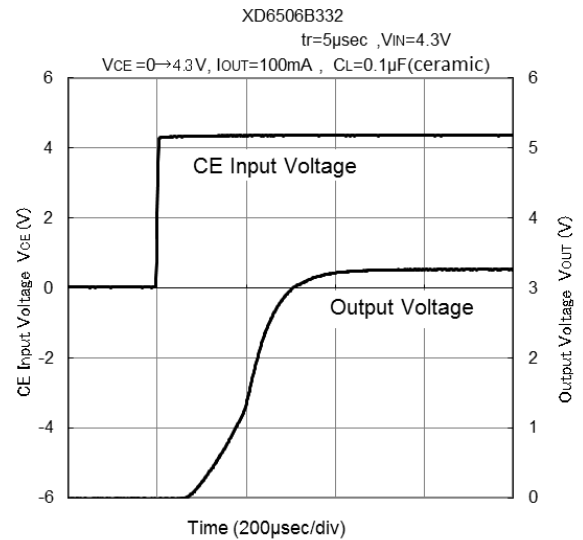
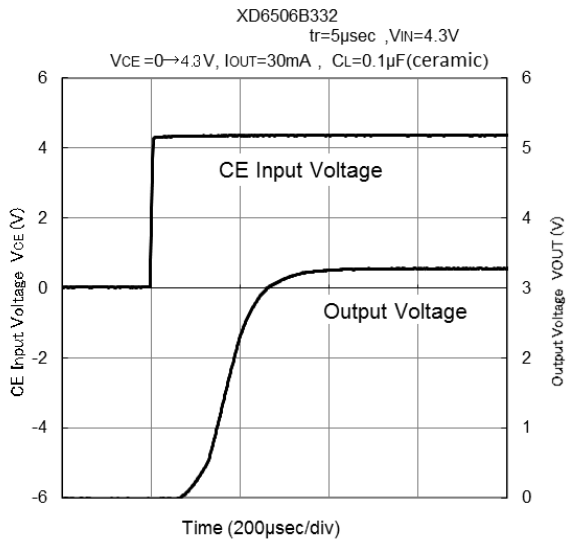
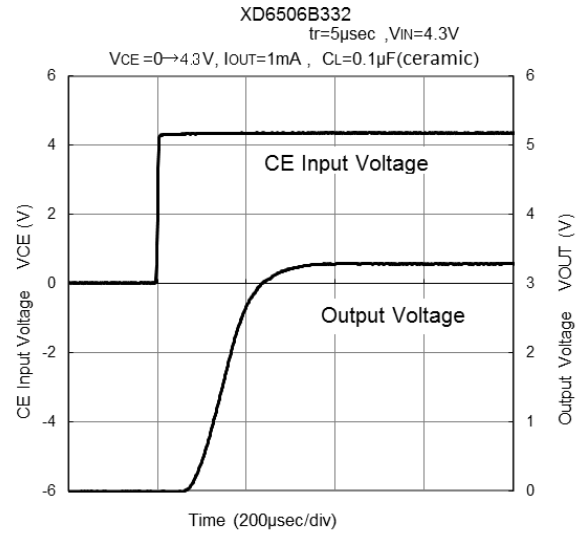
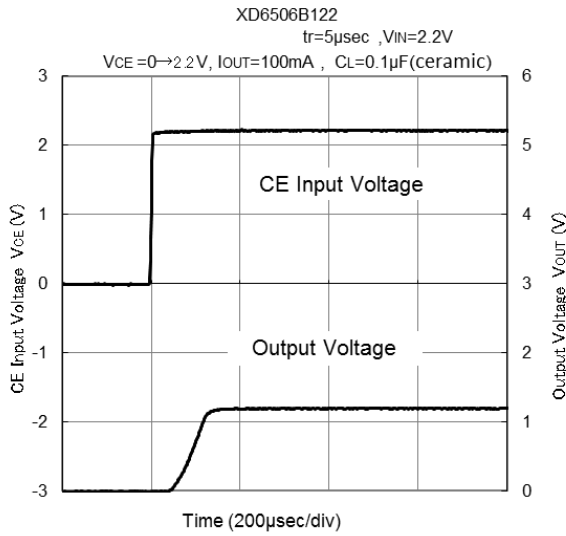


(11) CE 立ち上がり



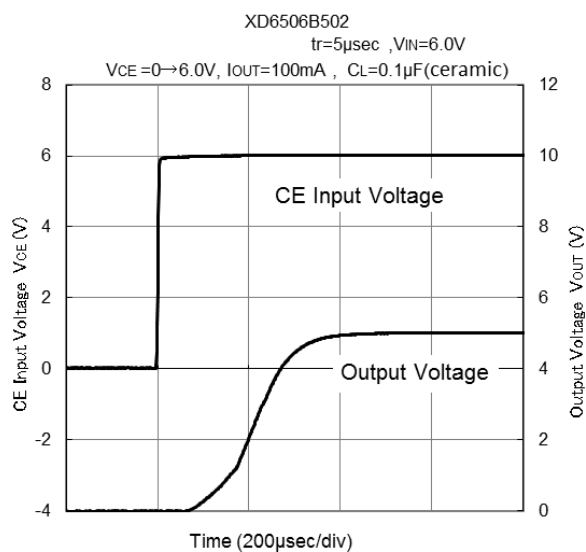
■ 特性例

(11) CE 立ち上がり

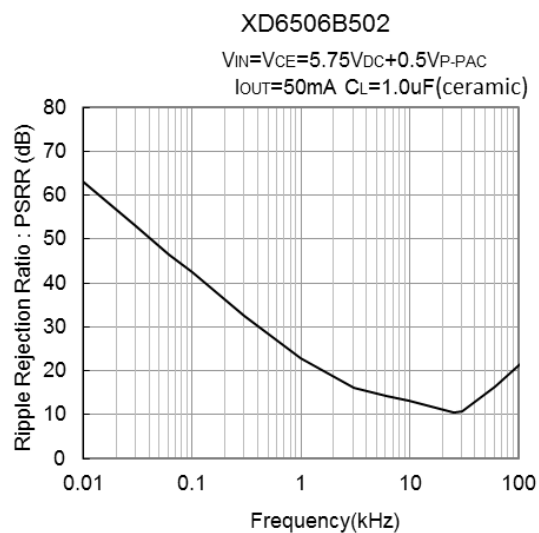
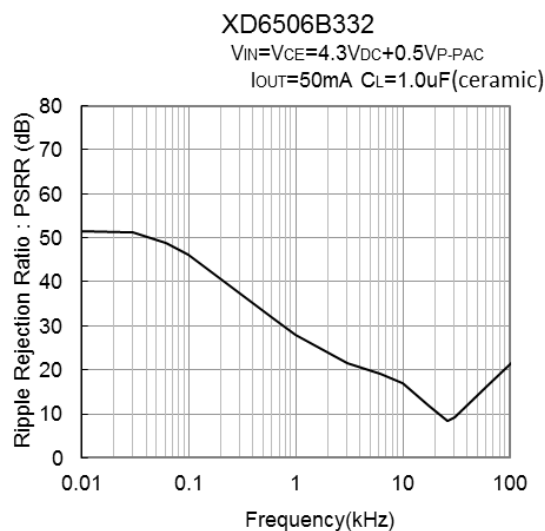
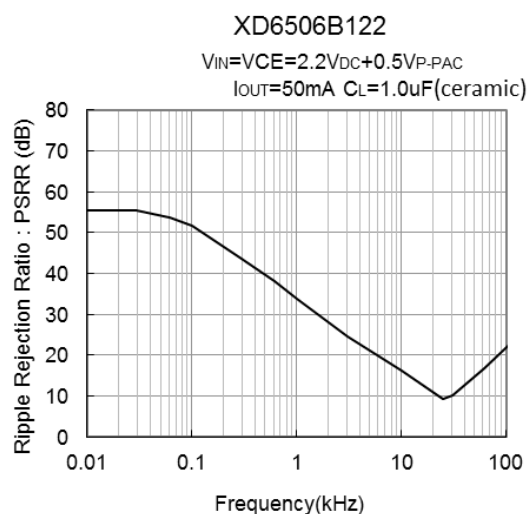


■ 特性例

(11) CE 立ち上がり



(12) リップル除去率



XD6506 シリーズ

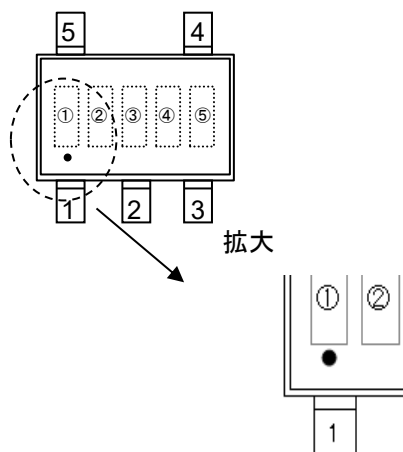
■ パッケージインフォメーション

最新のパッケージ情報については www.torex.co.jp/technical-support/packages/ をご覧ください。

PACKAGE	OUTLINE / LAND PATTERN	THERMAL CHARACTERISTICS
SOT-25	SOT-25 PKG	SOT-25 Power Dissipation

■マーキング

SOT-25(Under dot仕様)



①製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
E	XD6506*****-Q

※Under dot仕様とする。

②出力電圧範囲を表す。

シンボル	Type	出力電圧範囲[V]	品名表記例
0	with CE function	1.2~3.0	XD6506B*****-Q
1		3.1~5.0	

③出力電圧を表す

シンボル	出力電圧(V)		シンボル	出力電圧(V)		シンボル	出力電圧(V)	
0	-	3.1	A	-	4.1	N	2.1	-
1	-	3.2	B	1.2	4.2	P	2.2	-
2	-	3.3	C	1.3	4.3	R	2.3	-
3	-	3.4	D	1.4	4.4	S	2.4	-
4	-	3.5	E	1.5	4.5	T	2.5	-
5	-	3.6	F	1.6	4.6	U	2.6	-
6	-	3.7	H	1.7	4.7	V	2.7	-
7	-	3.8	K	1.8	4.8	X	2.8	-
8	-	3.9	L	1.9	4.9	Y	2.9	-
9	-	4.0	M	2.0	5.0	Z	3.0	-

④⑤製造ロットを表す。01~09、0A~0Z、11~9Z、A1~A9、AA~AZ、B1~ZZ を繰り返す。
(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。反転文字は使用しない。)

1. 本データシートに記載された内容(製品仕様、特性、データ等)は、改善のために予告なしに変更することがあります。製品のご使用にあたっては、その最新情報を当社または当社代理店へお問い合わせ下さい。
2. 本データシートに記載された内容は、製品の代表的動作及び特性を説明するものでありそれらの使用に関連して発生した第三者の知的財産権の侵害などに関し当社は一切その責任を負いません。又その使用に際して当社及び第三者の知的財産権の実施許諾を行うものではありません。
3. 本データシートに記載された製品或いは内容の情報を海外へ持ち出される際には、「外国為替及び外国貿易法」その他適用がある輸出関連法令を遵守し、必要な手続きを行って下さい。
4. 本製品は、1)原子力制御機器、2)航空宇宙機器、3)医療機器、4)車両・その他輸送機器、5)各種安全装置及び燃焼制御装置等々のように、その機器が生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼす可能性があるような非常に高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておりません。ただし、弊社が車載用等の用途を指定する場合を除きます。また車載用等使用の場合、弊社の事前の書面による許可なくして使用しないでください。
5. 当社は製品の品質及び信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障のために生じる人身事故、財産への損害を防ぐためにも設計上のフェールセーフ、冗長設計及び延焼対策にご留意をお願いします。
6. 本データシートに記載された製品には耐放射線設計はなされていません。
7. 保証値を超えた使用、誤った使用、不適切な使用等に起因する損害については、当社では責任を負いかねますので、ご了承下さい。
8. 本データシートに記載された内容を当社の事前の書面による承諾なしに転載、複製することは、固くお断りします。

トレックス・セミコンダクター株式会社